

【特許請求の範囲】

【請求項1】各々に配向膜が形成された2枚の基板のうち少なくとも一方の基板上の所定の位置に、インクジェットノズルを用いて、前記基板間の間隙を調整するためのスペーサと樹脂との混合液を塗布する工程と、前記樹脂を硬化させる工程とを備えていることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】前記樹脂は熱硬化性の樹脂であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】前記樹脂は光硬化性の樹脂であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】各々に電極が形成された2枚の基板のうち少なくとも一方の基板上にインクジェットノズルを用いて、前記基板間の間隙を調整するためのスペーサと配向膜形成溶液との混合液を塗布する工程と、前記配向膜形成溶液を硬化させる工程とを備えていることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】各々の主面に電極が形成された第1および第2の基板と、

前記第1および第2の基板のうちの少なくとも一方の基板の主面上に、インクジェットノズルにより形成された、基板間の間隙調整用スペーサが含有された配向膜材料と、

前記第1および第2の基板間に挟持される液晶層と、を備えていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項6】前記スペーサは非画素領域に配置されていることを特徴とする請求項5記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示素子は、各々に電極が設けられた2枚の透明基板の間に液晶組成物を挟持し、上記2枚の基板の周囲を液晶注入口部を除いて接着剤で固定し、上記液晶注入口部が封止材で封止される構成となっている。

【0003】このような液晶表示素子の内、カラー表示用液晶表示素子は、上記2枚の基板のうちの一方の基板にR（赤）、G（緑）、B（青）の着色層からなるカラーフィルタが形成されている。例えば単純マトリクス駆動方式のカラー液晶表示素子においては、帯状にパターンニングされた信号電極を有する信号電極基板と、帯状にパターンニングされた走査電極及びこの走査電極の下に着色層を有する走査電極基板とを、上記走査電極と信号電極が直交するように対向配置し、これらの基板間に間隙調整のためのスペーサが散在されて液晶組成物が挟持される構成となっている。

【0004】液晶としてはTN（twisted nematic）型、STN（super-twisted nematic）型、GH（guest-host）型、ECB（electrically controlled birefringence）型、あるいは強誘電性液晶などが用いられる。封止材としては、熱または紫外線硬化型のアクリル系あるいはエポキシ系の接着剤が用いられる。

【0005】また、カラー型アクティブマトリクス駆動液晶表示素子においては、例えばアモルファスシリコン層を半導体層とした薄膜トランジスタ（以下、TFTともいう）、このTFTに接続された画素電極、信号線電極、及びゲート電極が形成されたアレイ基板と、上記画素電極に対向配置された対向電極を有する対向基板とを備え、RGBカラーフィルタが対向基板またはアレイ基板の一方の基板に形成され、これらの2枚の基板間にスペーサが散在されて液晶組成物が挟持された構成となっている。そしてこれらの2枚の基板を偏光板で挟持し、この偏光板を光シャッターとして用い、カラー画像として表示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来、このような液晶表示素子を製造する場合は、スペーサを基板上に散在させる工程で、スペーサが不均一に配置されたり、画素部にまで散布されることが多い。スペーサが不均一に配置されると所望の基板間隙が得られず、均一な表示が得られなくなり歩留りが低下するという問題があった。またスペーサが画素部にまで散布されると、スペーサ周辺の配向の乱れによりスペーサ周辺部から光が漏れコントラストが低下するという問題があった。光漏れ対策として黒色のスペーサに置き換えることも行われているが、散布むらを解消させることができず、依然として均一な表示を得ることができなかった。

【0007】本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、表示品位が可及的に高い液晶表示素子及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示素子の製造方法の第1の態様は、各々に配向膜が形成された2枚の基板のうち少なくとも一方の基板上の所定の位置に、インクジェットノズルを用いて、前記基板間の間隙を調整するためのスペーサと樹脂との混合液を塗布する工程と、前記樹脂を硬化させる工程とを備えていることを特徴とする。

【0009】また本発明による液晶表示素子の製造方法の第2の態様は、第1の態様の製造方法において、前記樹脂は熱硬化性の樹脂であることを特徴とする。

【0010】また本発明による液晶表示素子の製造方法の第3の態様は、第1の態様の製造方法において、前記樹脂は光硬化性の樹脂であることを特徴とする。

【0011】また本発明による液晶表示素子の製造方法の第4の態様は、各々に電極が形成された2枚の基板のうち少なくとも一方の基板上にインクジェットノズルを用いて、前記基板間の間隙を調整するためのスペーサと

配向膜形成溶液との混合液を塗布する工程と、前記配向膜形成溶液を硬化させる工程とを備えていることを特徴とする。

【0012】本発明による液晶表示素子の第1の態様は、各々の主面に電極が形成された第1および第2の基板と、前記第1および第2の基板のうちの少なくとも一方の基板の主面上に、インクジェットノズルにより形成された、基板間の間隙調整用スペーサが含有された配向膜材料と、前記第1および第2の基板間に挟持される液晶層と、を備えていることを特徴とする。

【0013】また本発明による液晶表示素子の第2の態様は、第1の態様の液晶表示素子において、前記スペーサは非画素領域に配置されていることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明による液晶表示素子の製造方法の一実施の形態を図1及び図2を参照して説明する。図1は本実施の形態の製造方法の製造工程断面であり、図2は本実施の形態の製造方法によって製造された液晶表示素子の構成断面図である。

【0015】まずガラス基板12上にアモルファスシリコンからなる薄膜トランジスタ（以下TFTともいう）13と画素電極14を形成した後、これらのTFT13および画素電極14を例えばポリイミドからなる配向膜15で覆い、この配向膜15にラビング処理することによってアレイ基板11を形成する。

【0016】次に、図2に示すようにガラス基板2上の、アレイ基板11の画素電極14に対応する位置にR、G、Bの3色を順に配置した着色層3を形成し、この着色層3の周囲に遮光膜4を形成する。そして着色層3及び遮光膜4を保護層5で被覆する。次にこの保護層5上にITO（Indium Tin Oxide）からなる対向電極6を形成し、この対向電極6上に例えばポリイミドからなる配向膜7を形成し、この配向膜7にラビング処理を施す。ここまでは周知の製造方法によって行う。

【0017】次に上述のようにして配向膜7が形成された対向基板1上の所望の領域（遮光膜4上に対応する領域）に、図1に示すようにインクジェットノズル30を用いて、スペーサ20（例えばマイクロパール（積水ファインケミカル社製））と、接着剤となる熱硬化形エポキシ樹脂21との混合液を塗布する。インクジェットノズル30は30孔のピエゾ式インクジェットノズルであり、上記混合液の供給量は0.01ml/minであって塗布時間は5秒（ガラス基板2のサイズが10.4インチの場合）である。続いて対向基板1を180℃で10分間加熱し、樹脂21を硬化させる。なお使用した樹脂21の粘度は7cPで混合液の粘度は10cPであった。

【0018】次に図2に示すようにアレイ基板11上の配向膜15の周辺に沿って接着剤22を、液晶注入口（図示せず）を除いて印刷するとともに、アレイ基板1

1から対向基板1に電圧を印加するための転移電極（図示せず）を上記接着剤22の周辺に形成する。

【0019】そして対向基板1上の配向膜7とアレイ基板11の配向膜15が対向する、すなわち対向基板1の主面とアレイ基板11の主面が対向するとともに、各々のラビング方向が直交するように基板1、11を配置し、加熱することによって接着剤22を硬化させ、貼り合わせる。

【0020】次に周知の方法により、上記注入口より液晶組成物24を注入した後、上記注入口を紫外線硬化樹脂を用いて封止し、対向基板1、アレイ基板11の外側に偏光板25a、25bを張り付けることによって液晶表示素子を完成する。

【0021】この実施の形態の製造方法においては、基板上へのスペーサ20の散布は、所望の位置に塗布が可能なインクジェットノズル30を用いて接着剤との混合液を塗布することによって行われるのでスペーサ20を画素領域に散布することなく、また、非画素領域に均一に散布することが可能となり、表示品位の優れた液晶表示素子を得ることができる。

【0022】次に本発明による液晶表示素子の製造方法の第2の実施の形態を説明する。この第2の実施の形態の製造方法は、第1の実施の形態において、熱硬化形エポキシ樹脂21の代わりに光硬化形アクリル変性エポキシ樹脂を用いたものである。そしてこの光硬化形アクリル変性エポキシ樹脂とスペーサ20との混合液をインクジェットノズル30を用いて対向基板1の、遮光膜4上の領域に塗布した後、遮光膜4に対応したパターンで光を通すマスクを介して光を照射することにより樹脂を硬化させる以外は第1の実施の形態と同様にして行う。

【0023】この第2の実施の形態の製造方法も第1の実施の形態と同様の効果を奏することは言うまでもない。

【0024】なお、上記第1および第2の実施の形態の製造方法においては、スペーサ20と接着剤となる樹脂21との混合液は対向基板1上に塗布したが、アレイ基板11側に塗布しても良い。この場合、対向基板1とアレイ基板11とを貼着するための接着剤22は対向基板1側に印刷されるのが一般的である。

【0025】なお、上記実施の形態の製造方法においては、配合膜のラビングは混合液の塗布前に行ったが樹脂21の硬化後に行っても良い。

【0026】なお、上記実施の形態の製造方法においてはスペーサ20と接着剤となる樹脂21との混合液は対向基板1およびアレイ基板11のうちの一方の基板に塗布したが、図3（a）に示すように両方の基板上に塗布して硬化させた後、図3（b）に示すようにこれらのスペーサ20が接するように基板1と基板11とを貼着しても良い。このように両方の基板にスペーサ20を配置する場合は、この配置を配向膜のラビング処理前に行う

5

と、ラビングされない領域が小となり、より良好な表示品位を得ることができる。またこの場合、スペーサの粒径は、図2に示すように片側の基板にしか配置しない場合のスペーサの粒径の半分とする必要がある。

【0027】なお、上記実施の形態の製造方法においては、スペーサ20を配向膜7が形成された基板の上に樹脂21とともに塗布したが、配向膜が形成されていない基板上に、インクジェットノズル30を用いて、スペーサ20と配向膜形成溶液の混合液を塗布し、加熱焼成することによってスペーサ20が塗布された配向膜を成形しても良い。なお、配向膜形成溶液は、配向膜材料、例えばAL-1051（商品名（日本合成ゴム社製））を溶媒、例えばγ-ブチラクトンで溶かしたものである。この場合、混合液の塗布は非画素領域に塗布されるが配向膜形成溶液の粘度が低いため画素領域上にも配向膜形成溶液が流れ、画素領域上にも配向膜が形成される。

【0028】また、上記実施の第1の形態の製造方法において、熱硬化エポキシ樹脂の代わりに上記の配向膜形成溶液を用いても良い。この場合、スペーサ混合液の塗布時に溶媒が既に形成された配向膜表面を溶解させ、その後硬化させることによりスペーサをより強固に配向膜に固着させることが可能となる。

【0029】なお、上記実施の形態の製造方法においては、アクティブマトリス型液晶表示素子を例にとって説明したが、本発明はこれに限られるものではない。

【0030】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、表示

6

品位を可及的に高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示素子の製造方法の一実施の形態の工程断面図。

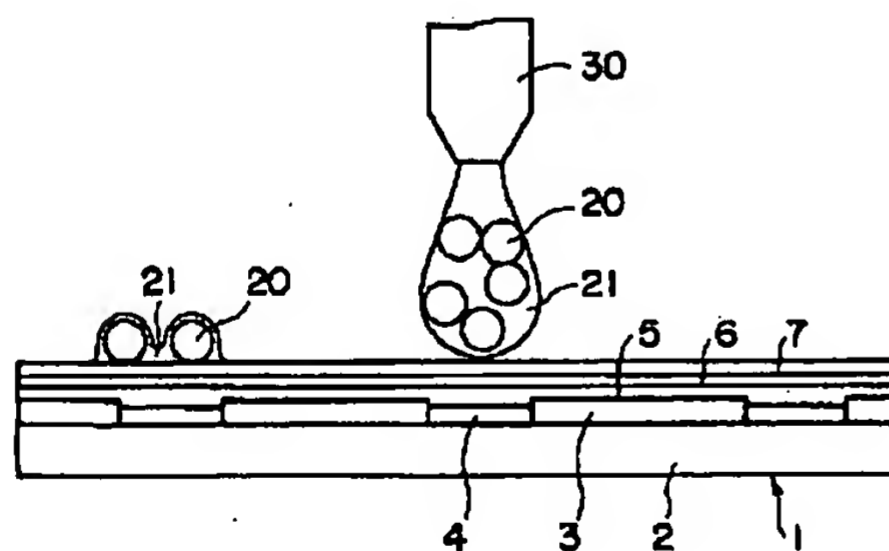
【図2】本発明の製造方法によって製造される液晶表示素子の構成断面図。

【図3】本発明による製造方法の他の実施の形態を説明する説明図。

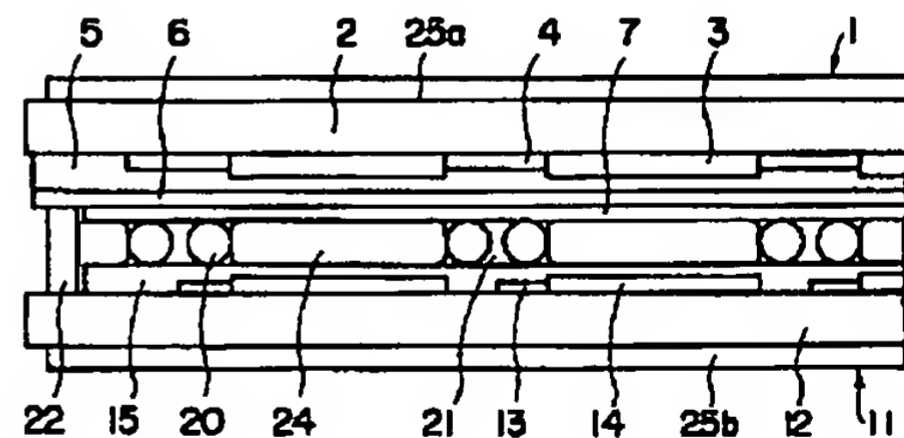
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 10 | 1 対向基板 |
| | 2 ガラス基板 |
| | 3 着色層 |
| | 4 遮光膜 |
| | 5 保護層 |
| | 6 対向電極 |
| | 7 配向膜 |
| | 11 アレイ基板 |
| | 12 ガラス基板 |
| | 13 薄膜トランジスタ |
| 20 | 14 画素電極 |
| | 15 配向膜 |
| | 20 スペーサ |
| | 21 樹脂 |
| | 22 接着剤 |
| | 24 液晶組成物 |
| | 25a, 25b 偏光板 |

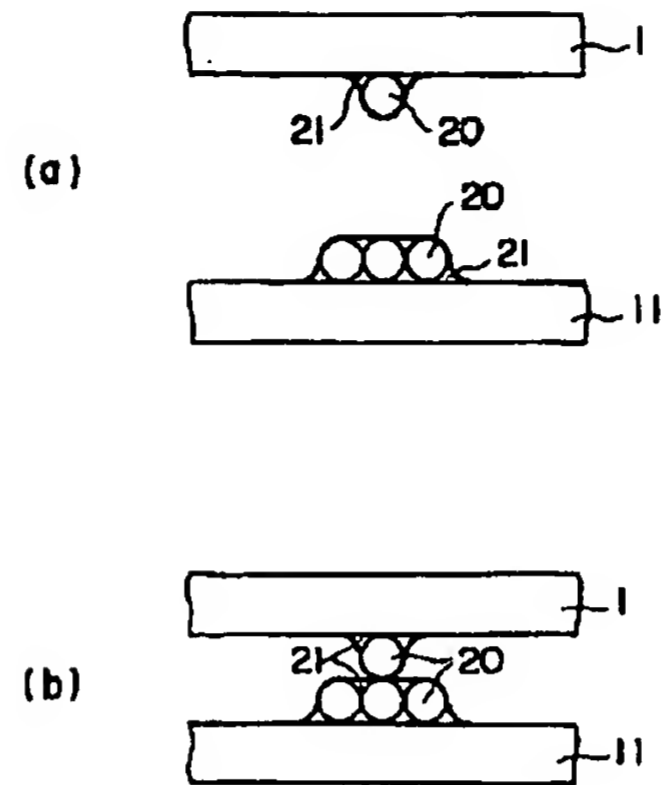
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 武志
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 長谷川 誠
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 上 埜 亜希子
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内